干旱区地理
ARID LAND GEOGRAPHY

doi:10.12118/j.issn.1000-6060.2019.01.04

鄱阳湖西南缘的历史近源风成堆积的粒度特征①

王昕梅[1,2]， 张 智[1,2]， 凌超豪[3]， 贾玉连[1,2]， 万志巍[1,2]， 王野乔[2]

（1 江西师范大学地理与环境学院，江西 南昌 330022； 2 鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室，江西 南昌 330022； 3 中国科学院南京地理与湖泊研究所，江苏 南京 210008）

摘 要： 在鄱阳湖西南缘，风成砂质堆积的下风向，有厚层黄棕壤发育，OSL（optically stimulated luminescence，光释光法）年代显示，为末次冰期风沙和风尘堆积。在厚田—打鼓岭断面，对沙山到黄棕壤的沉积物粒度并结合地貌学进行分析，发现：沿现代冬季风方向（NE 30°）自东北向西南，地表沉积相为沙—沙黄土—粘黄土逐渐过渡，粒度组成和粒度参数表现出从北而南的系统性变化，显示搬运动力和物源均单一且稳定；粒度参数与物源地的距离，服从对数函数分异模式，在约 20 km 范围之内，变化最剧烈，之后渐趋平稳，20 km 是碎屑分选的特征距离。研究结果给出了鄱阳湖西南存在风沙—风尘堆积体系的证据，并揭示了近源风成堆积沉积指标的变化规律，可为粉尘堆积的物源示踪提供相关理论参考。

关 键 词： 近源风沙—风尘堆积；黄棕壤；粒度；系统性变化

文章编号： 1000-6060(2019)01-0029-09(0029~0037)

在赣北鄱阳湖地区，风成沙山[1-2]的南侧，往往发育较厚的灰黄色—黄棕色土体，土壤学通常将其归为黄棕壤[3]。由于它覆盖在各种不同岩石碎屑与岩性的地貌上，特别是红土或(和)网纹红土上，俗称黄帽子，地质学一般将其归为下蜀土[4-5]。传统观点认为，第四纪以来，随着冬季风强度不断增加，东亚季风粉尘沉降范围逐渐扩大，中晚更新世扩展至长江流域，在中亚热带半湿润—湿润地区的温暖气候环境下，经历了原位风化成壤作用，形成棕壤。即它的成壤母质与宁镇地区的下蜀土及黄土高原黄土相同，同为第四纪粉尘堆积，属于同一风成体系，具有相同的物质来源[6-7]。

但近年研究中将其视为区域性粉尘堆积[8]。李徐生等[9]首先将其与区域上广泛存在的沙山相联系，并结合沙山测年结果[10]，认为在末次冰期特定气候条件下，赣北鄱阳湖地区存在冬季风作用所形成的风沙和风尘堆积，组成沙山的粗颗粒物质是近岸堆积，而组成黄棕壤的细颗粒物质则是粉尘被吹扬到下风方向的堆积。胡亚萍等[11]将长江南岸定山沙山与其南侧的黄棕壤相联系，综合分析认为，鄱阳湖地区的区域性风成堆积范围较有限，粒度分析[12-13]和元素[14]地球化学分析给出更为详细的信息。

鄱阳湖西南缘的赣江西岸一带，沙山广布，形成了独特的亚热带沙漠景观。在沙山下风向的丰城—樟树—新余一带，岗丘顶部覆盖厚层黄土，两套地层的发生学关系已较为明朗[9]。然而，在冬季风作用下，从物源区到沉积区，碎屑物质的分异过程尚不清楚。本文基于鄱阳湖西南缘南昌厚田—新余打鼓岭断面上的 9 个剖面，基于粒度和年代学分析，阐明了碎屑物质在风力作用下的颗粒分选和空间分异规律。

1 材料与方法

研究区位于赣北鄱阳湖西南侧，从赣江西岸新建厚田沙山一带，经丰城、樟树，向西南延伸至新余打鼓岭（图 1），断面直线距离约 95 km，下垫面为河川低地—岗丘、低山—丘陵等地形地貌组合。区域年降水量为 1 600 mm，年平均温度约为 17 ℃，属于

① **收稿日期：** 2018-08-19； **修订日期：** 2018-10-17
基金项目： 江西省重大生态安全问题监控协同创新中心项目（JXS-EW-00）；国家自然科学基金（41262007）与鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室（江西师范大学）开放基金 PK2018004）；江西省教育厅科学技术研究项目（8884）资助项目
作者简介： 王昕梅（1992- ），女，云南元江哈尼族人，硕士研究生，研究方向为全球变化与区域响应. E-mail：1986506487@qq.com
通讯作者： 贾玉连（1971- ），男，山东莱芜人，副教授，博士研究生，研究方向为全球变化与人地关系. E-mail：northforest@sohu.com

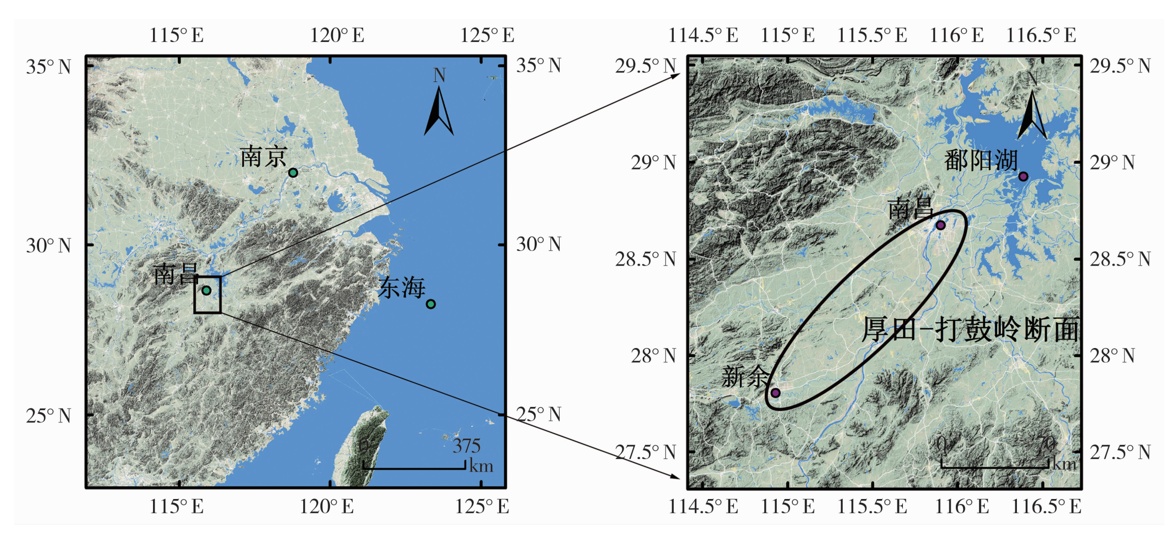


图 1　研究区地理位置示意图

Fig. 1　Map showing location of research area

亚热带湿润气候。

降水集中于春夏季，河水上涨，洪水频发；秋冬季较为干燥，河湖水位下降，河漫滩及河床干涸出露。樟树气象站风玫瑰图（图 2）显示，本区域全年主风向稳定，冬季盛行 NE 或 NEE 风，风速 2.4 ~ 3.2 $m \cdot s^{-1}$，为东亚同纬度冬季风最强劲的地区之一。

从北到南，大致沿平行于现代冬季风方向（NE15° ~ 30°），布置了 9 个剖面（图 3），包括 1 个河漫滩剖面，7 个黄棕壤地层剖面；剖面均为人工暴露，整个断面命名为厚田—打鼓岭断面，9 个剖面具体描述如下：

（1）厚田江心洲剖面（HT－04），位于厚田沙漠北缘赣江一江心洲上，剖面厚约 1.25 m，为粉砂质粘土与粘土质粉砂互层沉积，中下部颗粒较粗，上部颗粒变细，为河漫滩相。整个剖面共采集样品 21 个。

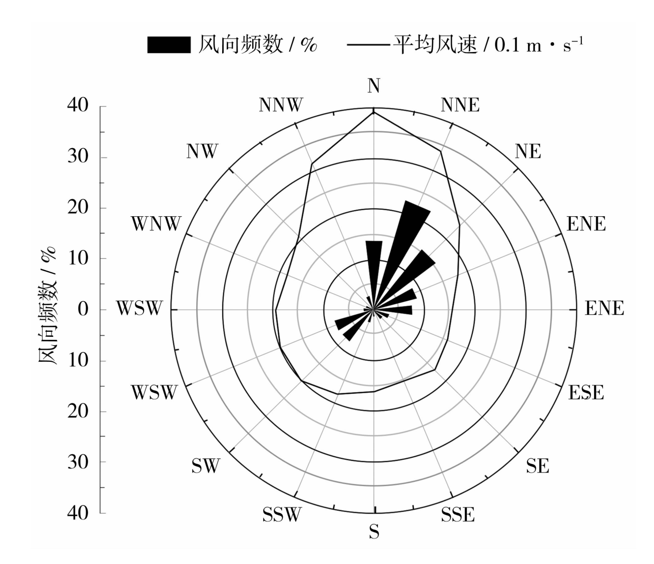


图 2　樟树市 1951—2012 年风玫瑰图

Fig. 2　Wind direction diagram of Zhangshu City during 1951—2012

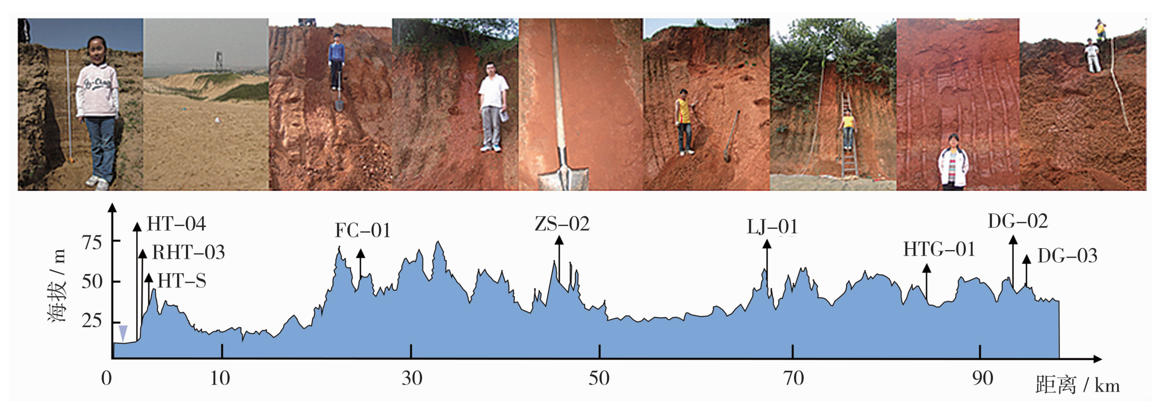


图 3　厚田—打鼓岭断面 9 个剖面地理位置及地形、地貌示意图

Fig. 3　Location, topographic and physiognomy feature of nine sections along Houtian-Daguling transect

(2) 厚田沙漠(HT－S),位于象潭村厚田沙漠内,为分散的现代沙丘表层(2 cm)物质,共采集样品 8 个。

(3) 厚田剖面(RHT－03),位于厚田沙漠西南边缘约 1.5 km 处,剖面厚 2.8 m,未见底。0～0.3 m 为现代土壤层;0.3～1.8 m 为黄褐色砂质粘土,黄棕壤,较疏松;1.8 m 以下为网纹红土。整个剖面共采集样品 12 个,同时采集了 6 个 OSL 测年样品。

(4) 丰城剖面(FC－01),距厚田沙山约 21 km,剖面厚 2.5 m,未见底。剖面位于丰城城西一岗丘之上。0～0.4 m 为现代土壤层; 0.4～0.9 m 为棕黄色粉砂质粘土(黄棕壤), 0.9～1.54 m 为黄棕色粉砂质粘土(黄棕壤); 1.54 m 以下为网纹红土。整个剖面共采集样品 12 个。

(5) 樟树剖面(ZS－01),位于樟树城西低山丘陵地带,剖面厚 1.5 m,未见底。0～0.4 m 为现代土壤层,植物根系发育; 0.4～1.5 m 为棕黄色粉砂质粘土(黄棕壤); 1.5 m 以下为褐红色稀疏网纹红土,局部含砾石。整个剖面共采集样品 12 个。

(6) 临江剖面(LJ－01),位于临江西南丘陵地带,距厚田沙山约 63 km,剖面厚 2.5 m,未见底。0～0.4 m为现代土壤层; 0.4～1 m 为黄棕色粉砂质粘土(黄棕壤), 1～2.2 m 为棕色粉砂粘土(黄棕壤); 2.2 m 以下为红褐色砾砂质粘土。剖面共采集样品 12 个。

(7) 黄土岗剖面(HTG－01),位于昌傅镇黄土岗岗丘之上,距厚田沙山约 80 km,剖面厚 4.5 m。0～0.4 m 为现代土壤层; 0.4～1.4 m 为棕黄色粉砂质粘土; 1.4 m 以下为棕色、红棕色弱网纹红土与网纹红土。剖面共采集样品 12 个。

(8) 打鼓岭剖面 2(DG－02),位于新余城东打鼓岭上,岭北侧一土场内,距厚田沙山约 90 km,剖面厚 4.5 m。0～0.4 m 为现代土壤层; 0.4～1.5 m 为棕色、棕红色粉砂质粘土; 1.5 m 以下为网纹红土,网纹较稀疏,局部含石英质小砾石。剖面共采集样品 12 个。

(9) 打鼓岭剖面 3(DG－03),位于打鼓岭南侧,距 DG－02 剖面约 1.5 km,剖面厚 3.4 m。0～0.2 m 为现代土壤层; 0.2～1.5 m 为棕黄色粉砂质粘土(黄棕壤), 1.5～3.4 m 为棕色、棕红色粉砂粘土(黄棕壤); 3.4 m 以下为网纹红土,含石英质砾石。剖面共采集样品 12 个。

2　粒度与 OSL 年代测试

样品烘干,取 0.18～0.20 g 左右放入烧杯,用蒸馏水浸泡一昼夜;加适量双氧水去除有机质,反应一昼夜,至不再有气泡出现,再加适量盐酸去除碳酸钙。待样品反应完全后,加入蒸馏水,澄清后去除上层清液,反复多次,以稀释溶液酸度。用移液管加适量 10% 的六偏磷酸钠溶液,并用超声波清洗仪震荡 5 min,随后上机测试。实验在江西师范大学理化测试中心完成,仪器为 HORIBA partica LA－950v2,该仪器测量粒径范围为 0～3 000 μm。本研究只关注上部黄棕色土体,对下部网纹红土暂不涉及。

OSL 年代测试样品共采集 6 个,实测 4 个,年代测试在福建师范大学释光年代实验室进行[17]。

3　结果分析

3.1　粒度组成特征

厚田江心洲剖面(HT－04)主要为砂和粉砂,粘土含量较低。粒度频数曲线有两种(图 4)。第一种是由两个峰组成(图 4a),砂质颗粒为主峰,粒径范围为 26～1 100 μm,含量介于 45.8%～90.5%;次峰为粉砂颗粒,粒径范围为 1.4～45 μm,含量介于 9.5%～47.5% 之间。第二类是由三个峰组成(图 4b),砂质颗粒峰为主峰,粒径范围同上,含量介于 12.7%～56.1% 之间,粉砂颗粒峰为次峰,含量为 41.1%～70.0%,粒径范围同上,细粘土颗粒组成第三个峰,粒径范围为 0.60～0.08 μm,含量约 4.5%。

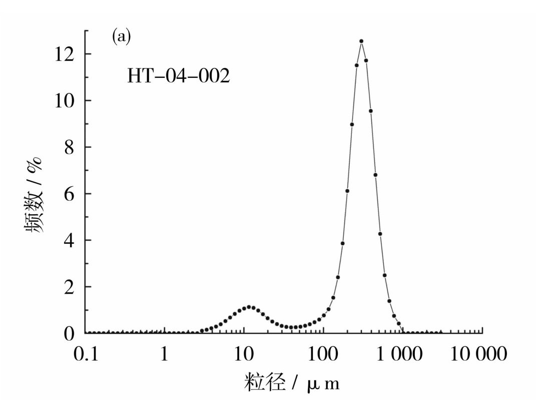
厚田沙漠(HT－S)粒度频数曲线由三峰组成:砂质颗粒峰、粉砂颗粒峰以及细粘土颗粒峰。砂质颗粒峰为主峰,砂质颗粒含量 72.8%～91.7%,粒径范围 67～2 300 μm;粉砂级含量介于 5.3%～24.9% 之间,粒径范围 1.5～120 μm;细粘土颗粒峰不显著,含量极低,粒径范围 0.17～0.50 μm。

厚田剖面(RHT－03)粒度频数曲线由三峰组成,砂质颗粒峰是主峰,含量占 42.5%～57.9%,比之厚田沙漠显著降低,粒径范围为 67～2 010 μm;粉砂颗粒峰是次峰,含量介于 38.13%～49.00% 之间,粒径范围 1.0～116.0 μm;细粘土颗粒峰含量占 3.9%～8.9%,粒径范围为 0.15～0.9 μm。与厚田沙漠相比,粉砂及粘土质含量显著增多。本区黄土为砂黄土。

ZS－02～HTG－01 四个剖面，粒度频数曲线也主要由粉砂颗粒与细粘土颗粒峰组成，含量分别为 57.2%～72.0%、28%～38%，即粉砂为主，粘土次之。本区黄土为粘黄土。

DG－02～DG～03 两个剖面，粒度频数曲线也由粉砂颗粒与细粘土颗粒峰组成，含量分别为 42.8%～70.4%、29.6%～56.3%，粉砂为主，粘土次之。本区黄土亦为粘黄土。

总之，沿着冬季风风向，从上风向至下风向，在整个断面上，沉积相由砂丘、砂黄土过渡为黄土和粘黄土，在粒度频数曲线上，主峰由砂质颗粒峰逐渐转变为粉砂质颗粒峰与细粘土颗粒峰（图 5），而这种变化过程是体现为细颗粒峰逐渐增大、粗颗粒峰逐渐萎缩，但每个峰的众数粒径从北到南则基本稳定



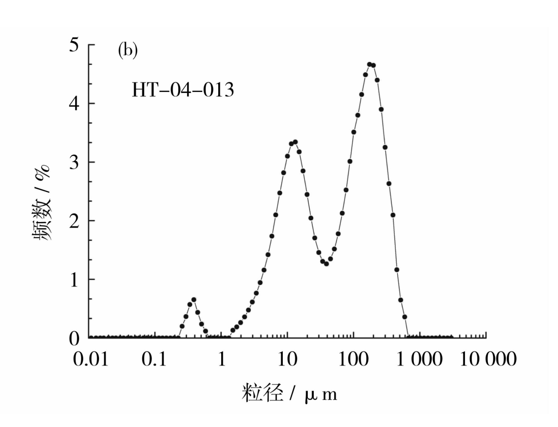


图 4　HT－04 剖面代表性样品粒度频数曲线图

Fig. 4　Typical frequency curves of grain size of samples from HT－04

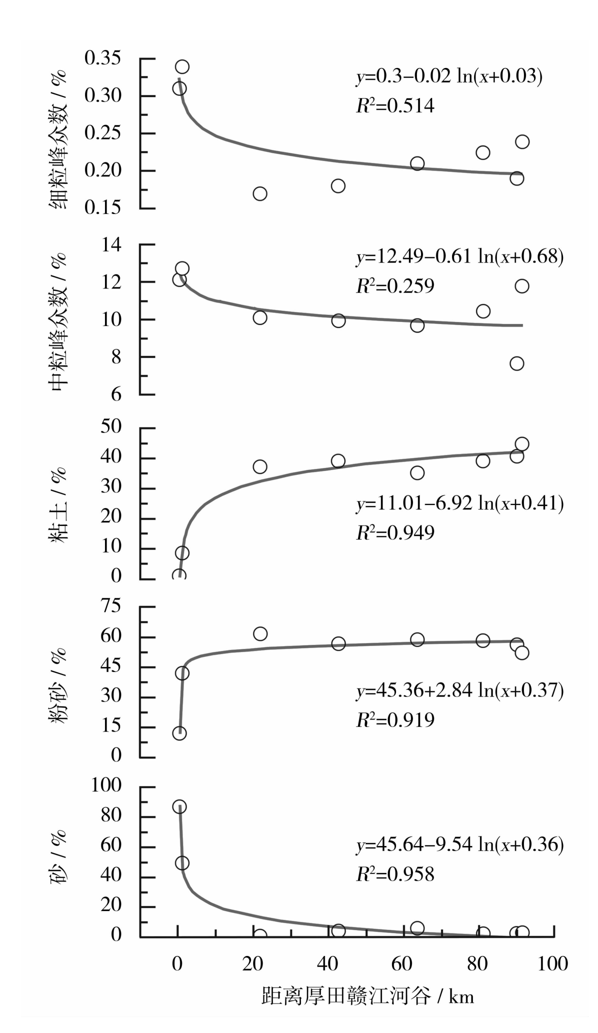
图 5　厚田—打鼓岭断面黄棕壤典型粒度频数曲线（图中横坐标单位为 μm，纵坐标为 %）

Fig. 5　Typical frequency curves of grain size for yellow-brown soil along Houtian-Daguling transect

(图 5、图 6)。

粘土、粉砂及砂在断面上的含量变化与距离为对数函数关系,其中粘土和粉砂为正对数函数关系,而砂则为负对数函数关系。即从北而南,粉砂与粘土含量是逐渐增加的(包括粗粉砂和细粉砂),而砂含量是逐渐降低的。也可发现,在 20 km 的范围之内,含量变化剧烈,而在 20 km 之外,则趋近于稳定(图 6)。

在粒度三组份图中(图 7),HT－04 剖面样品从左下角沿粉砂轴逐渐上升,其沉积物组成以砂—粉砂为主,且波动较大,这是河流沉积物的特点。HT－S剖面样品,主要是砂,而粉砂与粘土均很少,分布于三角图的左下角。右上方是 RHT－03 剖面样品。从 ZS－02 到 DG－03 六个剖面,样品点接近粘土轴,沿粘土轴逆时针变化。这些剖面,以粉砂为主,粘土含量差异显著。在整个断面,从北部的 HT－S 到南部的 DG－03,样品点从左下角逐渐向粘土轴接近,之后沿粘土轴顶点过渡。



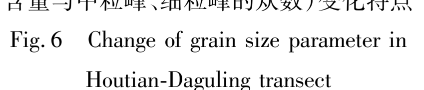

图 6　厚田—打鼓岭断面粒度参数(砂、粉砂与粘土含量与中粒峰、细粒峰的众数)变化特点

Fig. 6　Change of grain size parameter in Houtian-Daguling transect

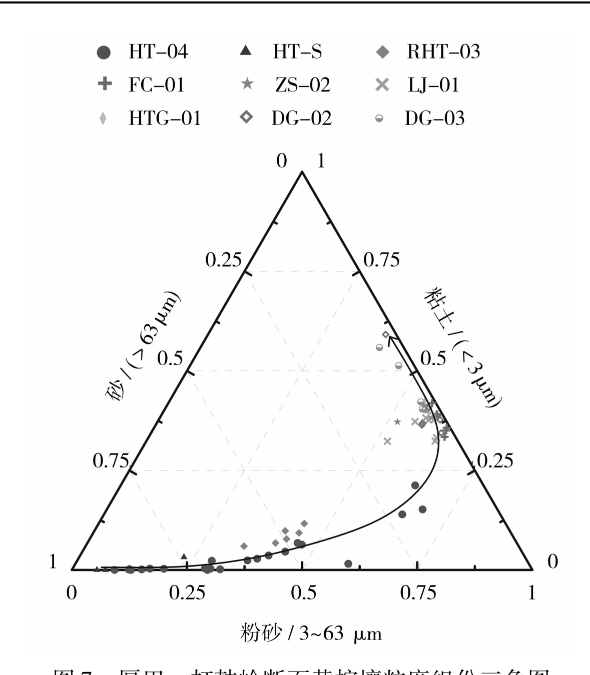


图 7　厚田—打鼓岭断面黄棕壤粒度组份三角图

Fig. 7　Triangular chart of sand-silt-clay of yellow-brown soil along Houtian-Daguling transect

3.2　粒度参数特征

粒度参数散点图(图 8)表明,从砂→砂黄土→黄土→粘黄土的空间变化中,粒度参数呈有规律的单向变化,与以上粒度频数曲线、粒度组份三角图表呈现的变化趋势一致,河漫滩沉积的粒度参数与这个趋势也一致。各粒度参数与赣江河谷的距离,服从对数函数关系(图 9),在近赣江河谷 20 km 左右的范围内,各参数均不稳定,而在这个范围之外,则趋于稳定。

在粒度频数曲线中,粉砂颗粒峰与细粘土颗粒峰基本相互独立,单独求算各峰的参数与赣江河谷之间的关系(图 10,图 11),不论是粉砂颗粒峰还是细粘土颗粒峰,随着与赣江河谷距离的增加,总体呈现对数函数关系,在距离赣江河谷 20 km 的范围之内,各参数变化大,而在这个范围之外,各参数均趋于稳定。这与上文全粒度参数(图 9)和粒度组分(图 6)变化规律相似。

3.3　OSL 年代特征

年代测试在福建师范大学释光年代实验室进行,OSL 年代测试结果见表 1 及图 12。OSL 年代显示,区域上的粉尘主要为末次间冰期以来堆积而成,其时间序列与区域沙山的形成年代[2-3,8]基本一致,

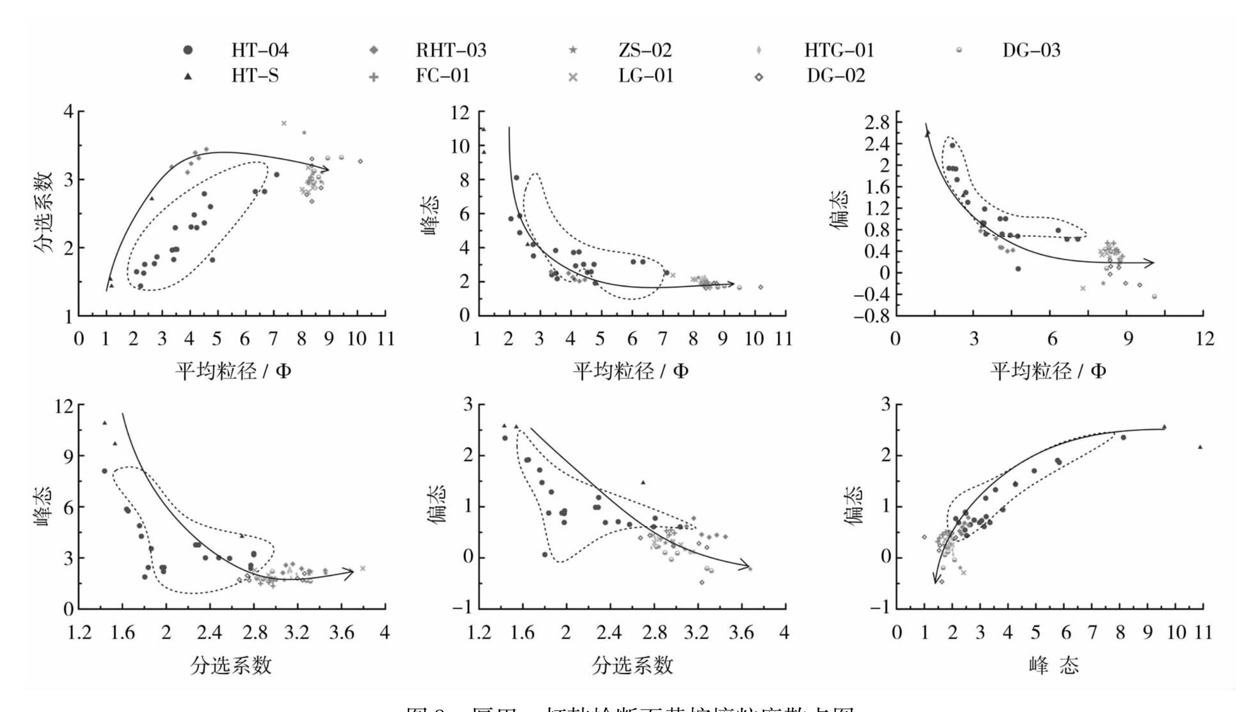


图 8 厚田—打鼓岭断面黄棕壤粒度散点图

Fig. 8 Scatter diagrams of grain size of yellow-brown soil along Houtian-Daguling transect

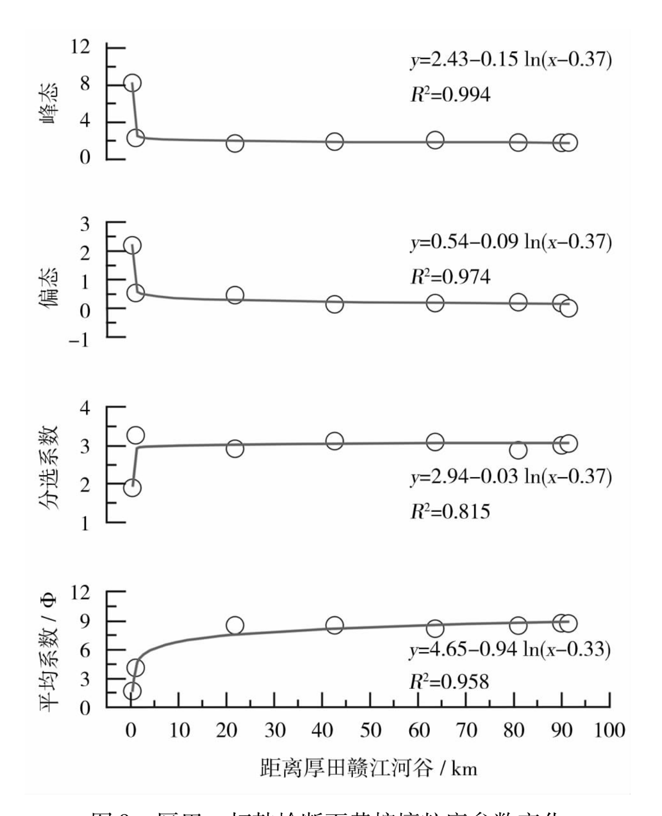


图 9 厚田—打鼓岭断面黄棕壤粒度参数变化

Fig. 9 Some coefficients of grain size of yellow-brown soil along Houtian-Daguling transect, shown as a function of distance south-west of the point in the Gan River valley (see in Fig. 1)

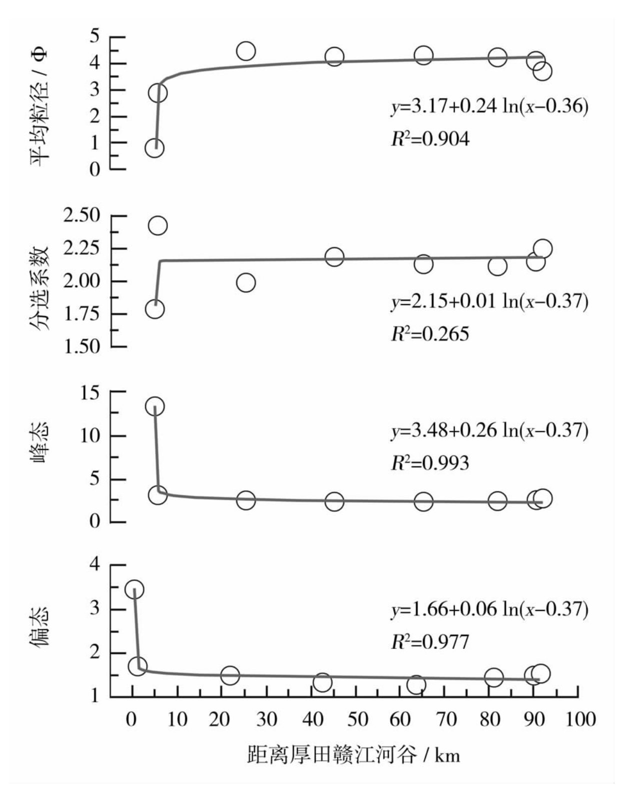


图 10 厚田—打鼓岭断面粉砂颗粒峰粒度参数与距离赣江河谷之间的关系变化图

Fig. 10 Some coefficients of silt particles peak of sample grain size of Houtian-Daguling transect, shown as a function of distance south-west of the point in the Gan River valley (see in Fig. 1)

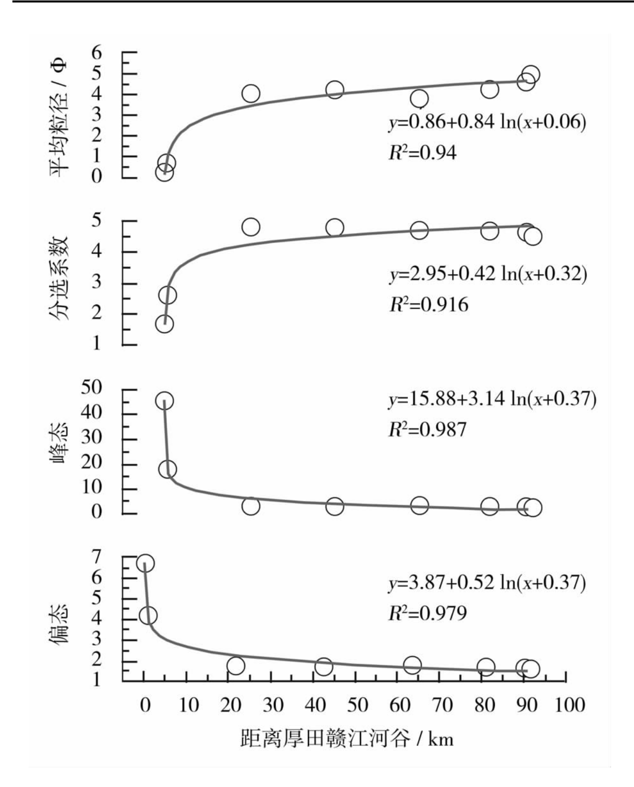


图 11　厚田—打鼓岭断面粘土颗粒峰粒度参数与距离赣江河谷之间的关系变化图

Fig. 11　Some coefficients of fine clay particles peak of sample grain size of Houtian-Daguling transect, shown as a function of distance south-west of the point in the Gan River valley

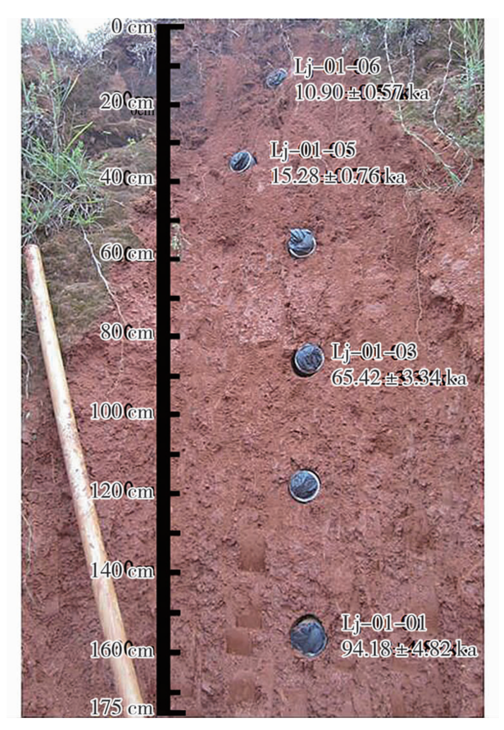


图 12　光释光测年结果

Fig. 12　Environmental radioactivity and OSL dating results

表 1　光释光年代测试结果

Tab. 1　Environmental radioactivity and OSL dating results

样品序号	样品编号	环境剂量率 / Gy	等效剂量 / Gy	OSL 年龄 / ka
1	Lj-01-01	3.02±0.15	284.60±4.38	94.18±4.82
2	Lj-01-03	3.22±0.16	210.78±3.19	65.42±3.34
3	Lj-01-05	3.56±0.17	54.38±0.52	15.28±0.76
4	Lj-01-06	3.39±0.17	36.98±0.63	10.90±0.57

证实鄱阳湖西南缘自末次冰期以来有显著的风沙、风尘活动,并在区域上形成了类似中国北方的沙漠—黄土景观,沙山代表了粗颗粒沉积,下蜀土则代表了细颗粒沉积。以沙山为代表的地貌景观成为当前亚热带地区独特的沙漠景观,而细颗粒的下蜀土则为鄱阳湖地区的农田土壤,成为区域重要的棉粮产区。

4　结 论

末次冰期赣北鄱阳湖地区广泛存在的沙尘堆积[10],证明了全球冰期气候条件下,长江中下游地区有频繁的沙尘活动,但因其纬度偏低,与北方相比,冬季风强度明显减弱,加之物源地狭小,在相对封闭的地形条件下,区域沙尘活动范围不大,往往被局部地貌分割成多个相对独立的沙尘体系。赣东北鄱阳湖东北缘发育的黄土主要分布在距物源地长江河谷约 20 km 的范围内,以粉砂为主,占 57% ~ 79% 左右,粘土含量 <25% ,其粒度组成为典型的黄土组分。这是由于是在长江河谷以南以平原低地为主,而其南缘是海拔达 500 ~ 600 m 的怀玉山地,平原低地成为粉尘堆积的“地形陷阱”。

本研究的砂尘碎屑分选特征显示,距离物源地 20 km 范围内,砂、粉砂或是粘土含量及其平均粒径、分选系数、偏态与峰态变化均比较剧烈,而 20 km 之外,所有指标均趋于稳定。在厚田—打鼓岭断面与地形没有必然联系,20 km 应是一个特征距离。MUHS 等[15-16]和 WINTLE 等[17]学者曾研究过北美源自于河谷的风沙—风尘堆积体系,认为不论是粒度参数、组份含量亦或是元素组成特征与黄土堆积厚度的变化,也均表现出如本文一样的对数函数关系,距离物源地 20 km 是个特征距离,在这个距离以内,各值变化剧烈,而超出这个距离,则迅速趋于稳定。即 20 km 是沙尘风力搬运分选的拐点,是沙黄土与黄土的分界,这与区域沙尘堆积本身过程有关,

而与具体的地貌条件无关。

另外,厚田—打鼓岭断面的沙尘物源地赣江河谷基本上也是南北向分布,且延伸约 20 km 以上(从沙山的分布推知),物源地具有线状分布特点,与冬季风方向大致并行,这种情况下的物源地比点状情况复杂得多,但仍可以看作多个点状物源多时相的叠加。由于这个体系的碎屑物质的粒度组成基本由 3 个相互独立的峰组成,且各峰的众数粒径不随距离物源的远近而变化的。由此可以推测,多点物源的沙尘堆积为多时相叠加,碎屑堆积的粒度组成与点状物源的情况一致,厚田—打鼓岭断面沙尘堆积也属于区域简单沙尘堆积。

综上所述,本文认为,在湿润的赣北鄱阳湖地区,末次冰期发育了沙尘堆积。碎屑物质的粒度由三个近相互独立峰所组成,随位置不同,各峰的含量也有所变化,但各峰的众数粒径不随距离物源远近而发生变化。因此,尽管厚田—打鼓岭断面物源地比较复杂,但与点状物源沙尘堆积体系是一致的,随着距离物源的远近,各种粒度参数均表现出系统性变化。在这种沉积体系里,距离物源地 20 km 是个特征距离。

参考文献(References)

[1] 杨达源. 江南的晚更新世风成砂丘[J]. 中国沙漠,1985,5(4):36-43. [YANG Dayuan. Aeolian dunes of the late Pleistocene on south bank at the mid-lower reaches of Yangtze River[J]. Journal of Desert Research,1985,5(4):36-43.]

[2] 邹学勇. 赣江下游地区的风成沉积物[J]. 中国沙漠,2001,21(4):25-30. [ZOU Xueyong. Aeolian sediment in downstream area of Ganjiang River[J]. Journal of Desert Research,2001,21(4):25-30.]

[3] 胡雪峰,龚子同,夏应菲,等. 安徽宣州黄棕色土和第四纪红土的比较研究及其古气候意义[J]. 土壤学报,1999,36(3):301-307. [HU Xuefeng,GONG Zitong,XIA Yingfei,et al. Comparative study of yellow-brown earth and Quaternary red clay in Xuanzhou,Anhui Province and its paleo-climate significance[J]. Acta Pedologica Sinica,1999,36(3):301-307.]

[4] 杨达源. 中国东部的第四纪风尘堆积与季风变迁[J]. 第四纪研究,1991,11(4):354-360. [YANG Dayuan. The Quaternary dust-fall accumulation and the monsoon variability in eastern China[J]. Quaternary Sciences,1991,11(4):354-360.]

[5] 席承藩,张俊民. 中国土壤区划的依据与分区[J]. 土壤学报,1982,97(2):109-212. [XI Chengfan,ZHANG Junmin. The soil regions of China[J]. Acta Pedologica Sinica,1982,97(2):109-212.]

[6] 刘东生,丁梦林. 中国第四纪地层和更新统上新统界线. 第四纪研究[J]. 1985,6(2):9-18. [LIU Dongsheng,DING Menglin. The Quaternary strata and boundary of pliocene series and pleistocene series in China[J]. Quaternary Research,1985,6(2):9-18.]

[7] 朱丽东,叶玮,周尚哲,等. 中亚热带第四纪红粘土的粒度特征[J]. 地理科学,2006,26(5):586-591. [ZHU Lidong,YE Wei,ZHOU Shangzhe,et al. Grain-size features of red Earth in Mid-subtropics[J]. Chinese Geographical Science,2006,26(5):586-591.]

[8] JIA Y L,ZHANG J R,LAI Z P,et al. Chronology and provenance of aeolian sediments in the middle reaches of the Yangtze River in China[J]. Quaternary Geochronology,2010,10:44-49.

[9] 李徐生,韩志勇,杨达源,等. 末次冰期鄱阳湖西南缘地区的风尘堆积[J]. 海洋地质与第四纪地质,2006,26(1):101-108. [LI Xusheng,HAN Zhiyong,YANG Dayuan,et al. Aeolian-dust deposit to the southwest of the Poyang Lake during the Last Glacial Age[J]. Marine Geology & Quaternary Geology,2006,26(1):101-108.]

[10] 张智,贾玉连,彭学敏,等. 赣北鄱阳湖地区黄土元素地球化学特征研究[J]. 长江流域资源与环境,2014,23(8):1125-1131. [ZHANG Zhi,JIA Yulian,PENG Xuemin,et al. The study of chemical weathering in north Poyang Lake region[J]. Resource Sand Environment in the Yangtze Basin,2014,23(8):1125-1131.]

[11] 胡亚萍,贾玉连,张智,等. 粒度揭示的末次间冰期以来长江中游风沙—风尘体系[J]. 中国沙漠,2013,33(5):1324-1332. [HU Yaping,JIA Yulian,ZHANG Zhi,et al. The sand-loess system in the middle reach of Yangtze River since late interglacial indicated by grain size[J]. Journal of Desert Research,2013,33(5):1324-1332.]

[12] 彭学敏,贾玉连,胡亚萍,等. 赣北芙蓉—周溪断面下蜀黄土粒度特征及其指示意义[J]. 热带地理,2014,34(5):663-671. [PENG Xuemin,JIA Yulian,HU Yaping,et al. The grain-size features and significance of Xiashu Loess Profile of Furong-Zhouxi in the north of Jiangxi Province[J]. Tropical Geography,2014,34(5):663-671.]

[13] 吴艳宏,羊向东,王苏民. 鄱阳湖地区晚更新世古环境变迁[J]. 地质力学学报,1997,3(4):69-66. [WU Yanhong,YANG Xiangdong,WANG Sumin. Environmental change in the Poyang Lake area during late-pleistocene[J]. Journal of Geomechanics,1997,3(4):69-76.]

[14] 龙进,贾玉连,张智,等. 末次冰期以来鄱阳湖东北缘下蜀黄土常量元素地球化学特征及其物源指[J]. 沉积学报,2015,33(5):932-940. [LONG Jin,JIA Yulian,ZHANG Zhi,et al. Geochemical characteristics of Loess from northeast of Poyang Lake since Last Glacial and its provenance implications[J]. Acta Sedimentologica Sinica,2015,33(5):932-940.]

[15] MUHS D R,BETTIS E A. geochemical variations in Peoria Loess of western Iowa indicate paleowinds of midcontinental north America during Last Glaciation[J]. Quaternary Research,2000,53(1):49

-61.

[16] MUHS D R, BETTIS, E A. Quaternary loess-paleosol sequences as examples of climate-driven sedimentary extremes[J]. The Geological Society of America, 2003, 370: 53-74.

[17] WINTLE A G, MURRAY A S. A review of quartz optically stimulated luminescence characteristics and their relevance in single-aliquot regeneration dating protocols[J]. Radiation Measurements, 2006, 41(4): 369-391.

Grain size characteristic of regional sand-dust accumulation system in southwest of Poyang Lake

WANG Xin-mei[1,2], ZHANG Zhi[1,2], LING Chao-hao[3], JIA Yu-lian[1,2],
WAN Zhi-wei[1,2], WANG Ye-qiao[2]

(1 *School of Environment and Geography, Jiangxi Normal University, Nanchang* 330022, *Jiangxi, China*;
2 *Ministry of Education Key Laboratory of Poyang Lake Wetland and Watershed Research, Nanchang* 330022, *Jiangxi, China*;
3 *Nanjing Institute of Geography & Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing* 210008, *Jiangsu, China*)

Abstract: The yellow brown soil had been formed in the downwind direction of the aeolian sand deposits in the southwestern margin of Poyang Lake, Jiangxi Province, China which was revealed by OSL age test as the sand and dust accumulations in the last glacial period. According to the grain size analysis and the geomorphology and sedimentology study of the sand hill and the solum (yellow brown soil) in the Houtian-Daguling transect in the south-west bank of the Gan River, we concluded that sedimentary facies of this section had been transmitted from sand to sandy loess soil to clay loess along the direction (NE 30°) of the present winter monsoon. The grain composition and parameters show a systematic change from the north to the south with carry momentum and single and stable provenance. The grain parameters displayed a differential mode of a logarithmic function with the distance to the provenance. Within the distance of 20 km, they changed significantly, but out of this distance, they gradually tended to be stable. Thus, the distance of 20 km might be a characteristic distance for debris sorting. The OSL age test shows that the accumulation system was generated from 94.18 ± 4.82 ka which is consistent with the regional age framework. The study of regional sand-dust accumulation system in this area will provide a theoretical basis for the provenance identification of dust accumulation.

Key words: Houtian-Daguling transect; regional sand-dust accumulation system; yellow-brown soil; grain size; systematic change